

02.09.2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

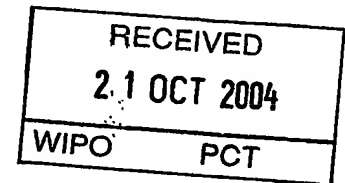
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 2 月 9 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 4 1 0 0 1 2
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 4 1 0 0 1 2]

出 願 人 松下電器産業株式会社
Applicant(s):

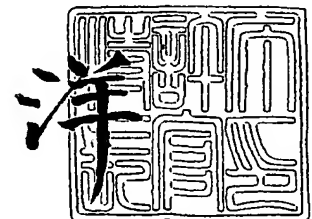


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 1 0 月 8 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願
【整理番号】 2016150297
【提出日】 平成15年12月 9日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 E03D 9/08
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 梅景 康裕
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 白井 滋
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 中村 一繁
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 古林 満之
【特許出願人】
 【識別番号】 000005821
 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100097445
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 岩橋 文雄
【選任した代理人】
 【識別番号】 100103355
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 坂口 智康
【選任した代理人】
 【識別番号】 100109667
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 内藤 浩樹
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 011305
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

発熱体の外周に設けた流路と、前記流路を構成するケースと、少なくとも前記流路の一部に乱流を生成させる乱流生成手段を備えた熱交換器。

【請求項 2】

乱流生成手段は、流路の少なくとも上流または下流の一部に設けられた請求項 1 記載の熱交換器。

【請求項 3】

乱流生成手段は、流路に断続的に設けられた請求項 1 または 2 記載の熱交換器。

【請求項 4】

乱流生成手段は、流路の流速が遅くなる部分に設けられた請求項 1 から 3 のいずれか 1 項記載の熱交換器。

【請求項 5】

乱流生成手段は、流路の下流側に設け、乱れが上流側より下流側でより強く生じるようにした請求項 1 から 4 のいずれか 1 項記載の熱交換器。

【請求項 6】

乱流生成手段は、螺旋状のバネを発熱体の外周に配置した請求項 1 から 5 記載の熱交換器。

【請求項 7】

請求項 1 から 6 記載の熱交換器を備えた衛生洗浄装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】熱交換器とそれを備えた衛生洗浄装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、冷水を温水に加熱するヒータを備えた熱交換器と、それを用いて人体の局部を洗浄する衛生洗浄装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、この種の熱交換器は、図9に示すように、円筒状の基材パイプ1と外筒2からなる二重管構造をしている。そして、基材パイプ1の外周の一部にはヒータ部3が設けられている。また、基材パイプ1の内孔4には、らせん中子5が挿入されている（例えば、特許文献1参照）。

【0003】

上記構成において、流体としての水は、基材パイプ1の内孔4を流れるものであり、その際、水は基材パイプ1の内孔4に挿入されたらせん中子5のねじ山6に沿って流れるものであり、ヒータ部からの熱と熱交換されて温水が吐出されるものである。

【特許文献1】特開2001-279786号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、前記従来の構成では、基材パイプの外にヒータ部を設けているために、ヒータ部を熱絶縁して囲うための外筒が必要となり大きな構成となっていた。また、ヒータ部の熱が外部へ逃げると熱交換効率が悪いという課題があった。さらに、内孔にらせん中子を挿入して保持するためには、ヒータ部がある基材パイプ内面に接触する必要がある、らせん中子は熱的に強固な材質にしなければならないという制限があった。

【0005】

本発明は、小型で熱交換効率のよい熱交換器において、乱流生成手段を設けることで発熱部のスケール付着を低減することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

前記従来の課題を解決するために、本発明の熱交換器は、発熱体の外周に設けた流路と、前記流路を構成するケースと、少なくとも前記流路の一部に乱流を生成させる乱流生成手段を備えたものである。

【0007】

これによって、発熱体の外周に流路を設けることで熱絶縁が流路によって行われるので、熱的な絶縁層を設ける必要がなく小型にすることができる。そして、発熱部を流路で囲うことで外部へ熱を逃がさない構成とすることができ、熱交換効率を高めることができる。

【0008】

また、流路に設けた乱流生成手段は、温度の低いケース内壁で保持することができるので樹脂などの耐熱性が弱い材質でも使用することができるので加工性に優れ、軽量とすることができるとともに、乱流生成手段によって、流路に乱流が生成されることで、発熱部表面や流路内に発生するスケールなどの付着を防止することができる。

【発明の効果】

【0009】

本発明の熱交換器は、発熱体の外周に設けた流路に乱流生成手段を設置することで、流路に乱流が生成され、発熱部表面や流路内に発生するスケールなどの付着物を剥離することができるので付着を防止することができ、小型で高効率を実現しかつ長寿命とすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

第1の発明は、発熱体の外周に設けた流路と、前記流路を構成するケースと、少なくとも前記流路の一部に乱流を生成させる乱流生成手段を備えた構成とすることにより、流路に乱流が生成され、発熱部表面に発生するスケールなどの付着物を剥離することができるので付着を防止ことができ、小型で高効率を実現しかつ長寿命とすることができる。

【0011】

第2の発明は、特に第1の発明の乱流生成手段は、流路の少なくとも上流または下流の一部に設けられた構成とすることにより、一部に設けることで流路の圧力損失を低減することができるとともに、軽量化、低コスト化を実現することができる。

【0012】

第3の発明は、特に、第1の発明と第2の発明の乱流生成手段は、乱流生成手段は、流路に断続的に設けられた構成とすることにより、連続に設けるよりも流路の圧力損失を低減することができる。

【0013】

第4の発明は、特に、第1の発明から第3の発明の乱流生成手段は、流路の流速が遅くなる部分に設けられた構成とすることにより、流速の遅い部分に付着するスケールを乱流により剥離して流し飛ばすことでスケールの付着を防止することができる。

【0014】

第5の発明は、特に、第1の発明から第4の発明の乱流生成手段は、乱流生成手段は、流路の下流側に設け、乱れが上流側より下流側でより強く生じるようにした構成したことにより、下流側におけるスケールの付着を低減することができるとともに、全域に設置するよりも流路の圧力損失を低減することができる。

【0015】

第6の発明は、特に、第1の発明から第5の発明の乱流生成手段は、乱流生成手段は、螺旋状のバネを発熱体の外周に配置したことにより、バネの力で流路に保持することができるので、保持の機構が不要となるとともに、挿入するだけで保持できるので製造を容易に行うことができる。

【0016】

第7の発明は、特に、第1の発明から第6の発明の熱交換器を備えた衛生洗浄装置は、熱交換器を小型化することで衛生洗浄装置本体の小型化が実現でき、狭いトイレ空間にも容易に設置することができるとともに、スケールの付着を早期に防止することで、衛生洗浄装置の洗浄ノズルにスケール破片が詰まることを防止でき、長寿命で、かつ動作不良の発生しにくい装置とすることができる。

【0017】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。なお、本実施の形態によって本発明が限定されるものではない。

【0018】

(実施の形態1)

図1は、本発明の第1の実施の形態における熱交換器の断面図を示すものである。

【0019】

図1において、熱交換器は、流体としての水を加熱する発熱体としてのシーズヒータ7と、シーズヒータ7の外周を囲って流路9を構成するケース8と、流路9を螺旋状に構成するための乱流生成手段としてのバネ10で構成されている。そして、入水口11と、吐水口12と、シーズヒータの電極端子13、14と、流路をシールするためのOリング15を備えている。また、図中16の矢印は水の流れを示す。

【0020】

以上のように構成された熱交換器について、以下その動作、作用を説明する。

【0021】

まず、発熱体であるシーズヒータ7は、図2に示すように、酸化マグネシウム（図示せず）が封入された銅パイプ17の中に電熱線18がコイル状に配設されているものである。

。そして、その電熱線 18 と接続された電極端子 13、14 に電気を通電することで電熱線 18 が加熱され、銅パイプ 17 に熱が伝わることで、銅パイプ 17 の外周を流れる水が加熱されて温水となり、熱交換されるものである。

【0022】

ここで、水は、図 3 に示すように、ケース 8 の中心から偏芯した側面位置に設けた入水口 11 から入水し、銅パイプ 17 の外周に流れ込み、さらに、銅パイプ 17 の外周に沿って螺旋状に配置したバネによって、銅パイプ 17 の外周を螺旋状に旋回して流れ、再び側面に設けた吐出口 12 より吐出されることになる。ここで、螺旋状に配置するバネは、バネのピッチ間を構成する流路断面積が、ケース 8 と銅パイプ 17 の間に構成されたドーナツ状の流路の断面積より狭くなるようなピッチで旋回させるようにした。この結果、バネに沿って螺旋状に流れる旋回流の流速は、バネがない場合に比べて速くなり、乱流が生成されることとなる。

【0023】

また、ケース 8 と銅パイプ 17 で囲まれた流路空間は、アスペクト比の大きな流路断面となり、流体が流れる距離が長くなると、徐々に整流効果が働き層流となりやすい特徴がある。しかし、本発明では、流れの方向が旋回流として、常に偏向していく流れであり、かつ流速を速くしているので乱流状態が継続し、銅パイプと流体である水の境界層の領域が非常に狭くなる。その様子を示す流速分布図を、図 4 と図 5 に模式的に示す。このように、図 4 に示す層流で流速の遅い部分 19 が、図 5 に示す乱流流速分布の境界層 20 のように少なくなり、銅パイプ 17 に付着するスケールなどが蓄積することを防止することができる。

【0024】

また、析出したスケール分は、速い流れによって下流側に流されてしまう効果があるとともに、乱流の旋回流によってスケールが小さく碎かれて下流側に流れていくので、下流側で詰まることがない。そして、熱交換器内にスケールが付着しにくくなることによって、熱交換器としての寿命を延ばすことができる。また、螺旋状のスムーズな流れとすることで、速い流速でありながら、流路の圧損を少なく実現できるとともに、乱流とすることで熱交換効率を向上することができ、小型化を実現することができる。

【0025】

このように、発熱体の外周に設けたケースによって流路を構成し、その流路の一部に乱流を生成させる乱流生成手段を備えた構成とすることにより、流路に流速の速い乱流が生成され、発熱部表面に発生するスケールなどの付着物を剥離することができる。そして、パイプ状の周囲に乱流旋回する流路を構成することで、小型で高効率を実現し、かつスケールが付着しなくて長寿命とすることができる。そして、発熱体の外周に流路を設けることで熱絶縁が流路によって行われるので、熱的な絶縁層を設ける必要がなく小型にすることができる。また、発熱部を流路で囲うことで外部へ熱を逃がさない構成とすることができる。さらに、流路に設けた乱流生成手段は、温度の低い部分であるケース内壁で保持することができるので、樹脂などの耐熱性が弱い材質でも使用することができる。よって、乱流生成手段は加工性のしやすい材料で製造することができ、軽量とすることができるとともに、乱流生成手段によって、流路に乱流が生成されることで、発熱部表面に発生するスケールなどの付着を防止することができる。また、流速を速くすることで、気泡の発生を低減し、スケールの発生を抑制すると共に、銅パイプ表面の温度を低く抑えることができるので、沸騰音の発生を低減することができる。

【0026】

なお、銅パイプで説明したが、SUSパイプなど他の金属パイプでも同様の効果がある。そして、乱流生成手段はバネで説明したが、金属のバネやバネ性を持たない螺旋線や樹脂性の同等形状のものでも同様である。さらに、衛生洗浄装置に用いる場合は、流量が 100 から 2000 mL/分程度であるため、銅パイプは外径が、 $\phi 3$ から 20 mm 程度で、螺旋のピッチは 3 から 20 mm 程度がよい。ケースの内径は、 $\phi 5$ から 30 mm の範囲で、流速を速めた構成とすることができ、乱流を生成することができる。また、乱流生成

手段にバネを用いる場合は、バネの線径が、0.1から3mm程度のものがよく加工性にも優れている。また、乱流生成手段であるバネは、ケースあるいは銅パイプに完全固定されているものではなく、バネの一部が摺動自由の状態に保持されることによって、流れから受ける流力とバネ力などによって振動する場合もあり、スケール付着をさらに防止できるような副作用的な効果がある。また、ピッチは一定で説明したが、部分的にピッチを狭くしたり広くしたり、徐々に変化させることでも可能である。

【0027】

また、乱流の生成として説明したが、乱流とは、流れの方向が変化する乱れや、流速が変化する乱れなどを総称して乱流と称していることを付記しておく。その意味から、本発明ではバネで説明したが、バネ以外の流れを乱すように乱れ促進翼やガイドのようなものでもスケールの付着防止効果は得られる。

【0028】

(実施の形態2)

図6は本発明の第2の実施の形態の熱交換器の断面図である。第1の実施の形態と異なる点は、乱流生成手段としてのバネ21を下流側の一部に設けたことにある。

【0029】

そして、以下その動作、作用を説明する。

【0030】

図3に示すように入水口11は、ケース8の側面から偏芯した方向に取り付けられている。よって、図6に示すように入水した水は、バネがなくても、ケース8と銅パイプ17で構成された円筒状の流路22に沿って旋回しながら流れ、その状態を持続することになる。しかし、入水口11と吐出口12の中間地点付近になると、旋回の勢いが衰えてくる。そのまま円筒状の流路が継続すると旋回成分はなくなり、軸方向の流れになるが、この旋回が衰え始める付近、すなわち流速が遅くなる部分であり、かつ乱流が弱まる部分である中央部より下流の領域に、乱流生成手段であるバネ21を設置しておくことで、旋回流路23を構成し旋回する流れに戻すことができる。その結果、流速が速くなり、乱流の状態とすることができる。

【0031】

また、上流側においては、下流側に比べて、バネがないために、流路が広がっている。その結果、流速が遅い状態になり、乱流の状態も弱いことになる。しかし、下流側にはバネが入っているため、流路の断面積が狭く、上流側に比べ流速が速くなる。このように、下流側において上流側より流速を速くして、乱流が強くなるようにすることで、スケールの付着を防止することができる。特に、水が熱交換されることによって下流側ほど水の温度が高く、かつ水と共に銅パイプの表面温度も高温になるため、スケールの発生も多くなる。しかし、下流側に乱流生成手段であるバネ21を配置することで、スケールの付着を防止することができる。

【0032】

そして、流路全体の半分の領域のみにバネを配置しているため、全域にバネを配置するよりも圧力損失を少なくすることができる。

【0033】

なお、乱流生成手段であるバネを中央から下流側の部分に設けることで説明したが、中央より上流から始めても良く、スケールの付着状況に応じて移動させる構成としておけば対応することができる。また、全域に入っていないのでバネのピッチを自在に変更することもでき、スケールの付着しない水道水の場合は、低圧損とするためにピッチを広げて使用することもできる。例えば、銅パイプはOリング15で挟みつけているだけなので、取り外しが容易であり、バネを取り外してピッチを変更することも容易に行える。

【0034】

さらに、図7のように、断続的に乱流生成手段であるバネ24、25、26を配置することで、乱流が弱まったところの流速を速くすることができ、乱れを強めることができる。すなわち、長いパイプを用いたシーズヒータでは、全域にバネを配置させると圧力損失

が大きくなるので、図7のように断続的にバネを配置することで低圧損とすることができ、かつ流速を速めて乱れを起こすことでスケールの付着を防止することができる。

【0035】

断続的に配置したバネ流路27、29の後流28、30でも、旋回流がしばらく持続するので、バネのない流路域があっても旋回流とすることができる。そして、旋回が弱まったところでバネを配置して再び旋回成分を発生させることで、流速を速め、乱れを発生させるのである。

【0036】

このように断続的に乱流生成手段を配置することで、長い熱交換器にも適用でき、低圧損でスケール付着の少ない長寿命の熱交換器を実現することができる。特に、U字のような曲がりがある場合は、U字部分をバネのない流路とし、直線部分にバネを配置することで構成することができ、コンパクトな熱交換器とすることができる。

【0037】

(実施の形態3)

図8は本発明の第3の実施の形態の衛生洗浄装置を示す断面図である。そして、実施の形態1あるいは2の熱交換器を用いた衛生洗浄装置の構成であり、便器31の上に暖房便座32と衛生洗浄装置本体33を設置している。そして、衛生洗浄装置本体33の中に、熱交換器34を備え、熱交換された温水が洗浄ノズル35から噴出して人体36の局部を洗浄するものである。そして、衛生洗浄装置本体の中には主用部品として遮断弁37と流量制御装置38を備えている。その他、制御基板などの部品は、省略する。

【0038】

このような衛生洗浄装置において、小型でスケールの付着の少ない熱交換器を衛生洗浄装置の本体に内蔵することで、本体の小型化を実現すると共に、熱交換器の長寿命化とともに衛生洗浄装置としての寿命も伸ばすことができ、熱交換器はもとより洗浄ノズルなどが詰まることがなく動作の安定した衛生洗浄装置とすることができる。

【0039】

特に、円筒状の小型熱交換器とすることで、伸縮する洗浄ノズルの設置によって死空間となっていたノズルの下部に、熱交換器34を設置することができ、本体全体の小型化に貢献できる。

【0040】

また、スケールが付着しにくい熱交換器ということで、スケールの流出も抑制されているので、洗浄ノズル35や流量制御装置38などでスケールが詰まることがなく、安定した動作で長期間使用できる効果があり、衛生洗浄装置に適した熱交換器で、実現することができる。

【産業上の利用可能性】

【0041】

以上のように、本発明にかかる熱交換器は、発熱体の外周に設けた流路に乱流生成手段を設置することで、流路に乱流が生成され、発熱部表面に発生するスケールなどの付着物を剥離することができるので付着を防止することができ、小型で高効率を実現しかつ長寿命とすることができる。そして、それを用いた衛生洗浄装置は、熱交換器を小型化することで衛生洗浄装置本体の小型化が実現でき、狭いトイレ空間にも容易に設置することができる。するとともに、長寿命で、かつ動作不良の発生しにくい装置とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0042】

【図1】 本発明の実施形態1における熱交換器の断面図

【図2】 同熱交換器の断面図

【図3】 熱交換器内の流れ分布図

【図4】 熱交換器内の流れ分布図

【図5】 本発明の実施の形態2における熱交換器の断面図

【図6】 同熱交換器の断面図

【図 7】 同熱交換器の他の実施例を示す熱交換器の断面図

【図 8】 本発明の実施の形態 3 における衛生洗浄装置の断面図

【図 9】 従来の衛生洗浄装置の断面図

【符号の説明】

【 0 0 4 3 】

7 発熱体としての銅パイプ

8 ケース

9 流路

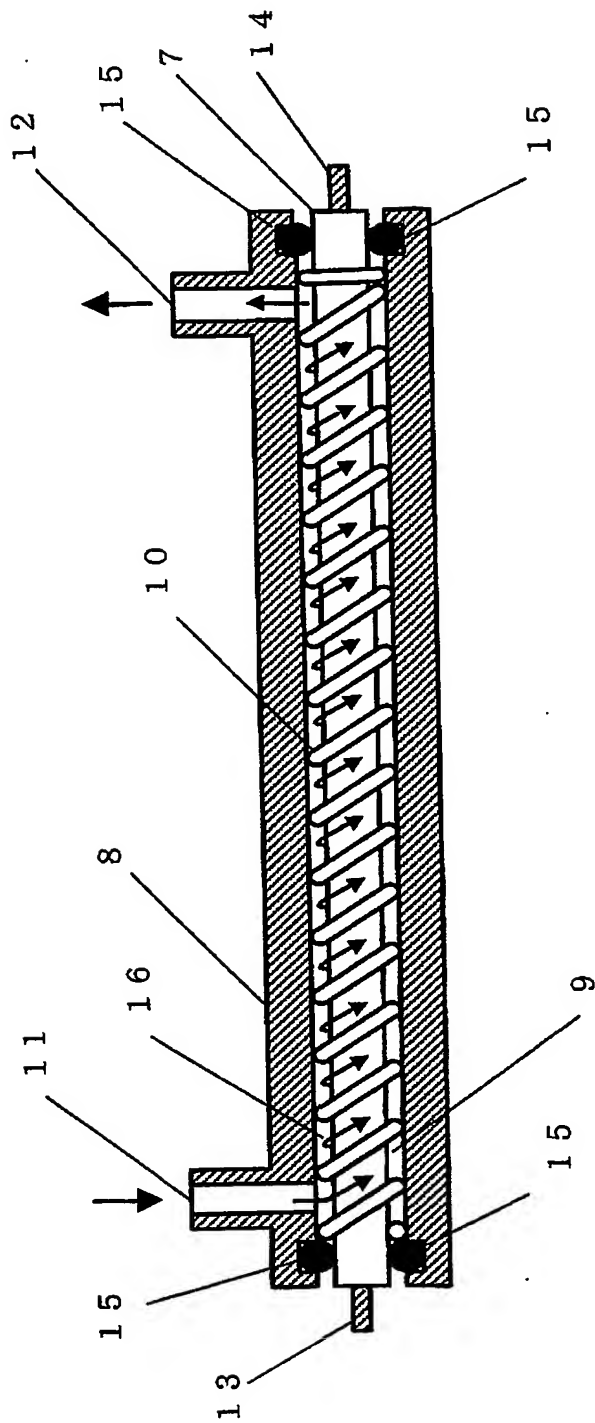
1 0 乱流生成手段としてのバネ

3 3 衛生洗浄装置

3 4 熱交換器

【書類名】 図面

【図 1】



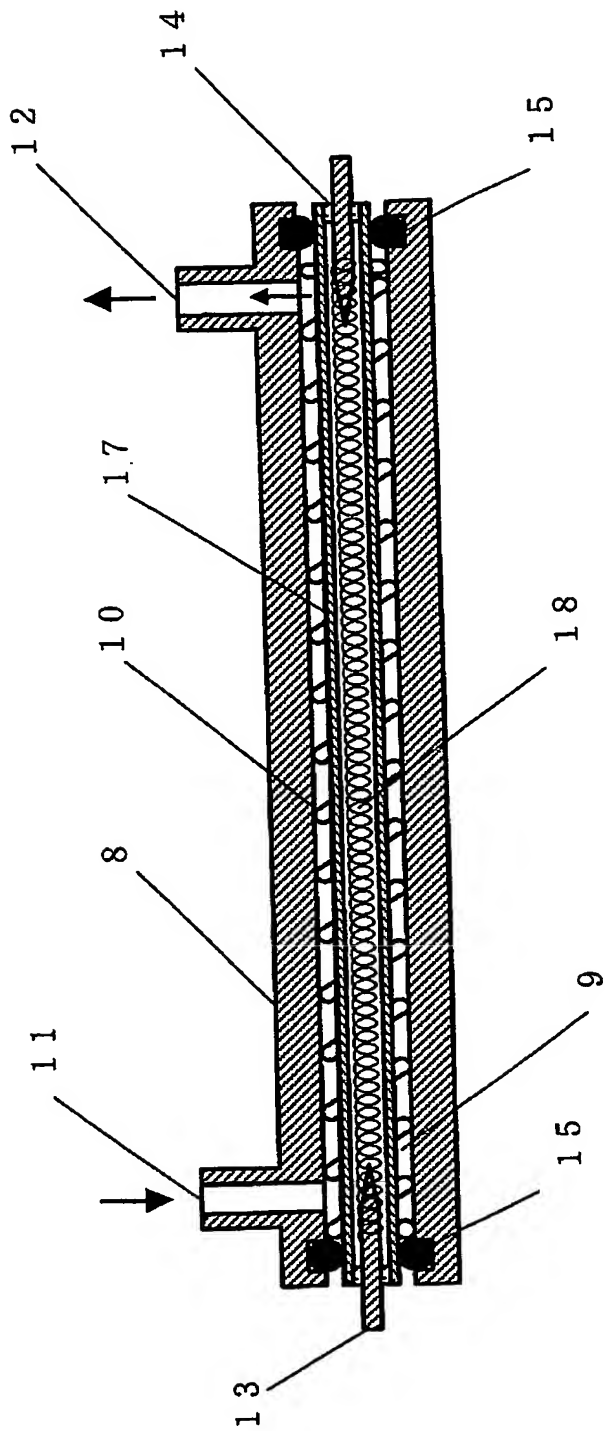
7 発熱体としての銅パイプ

8 ケース

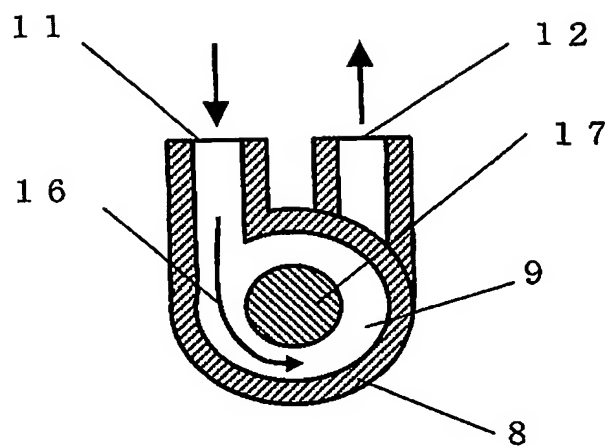
9 流路

10 乱流生成手段としてのバネ

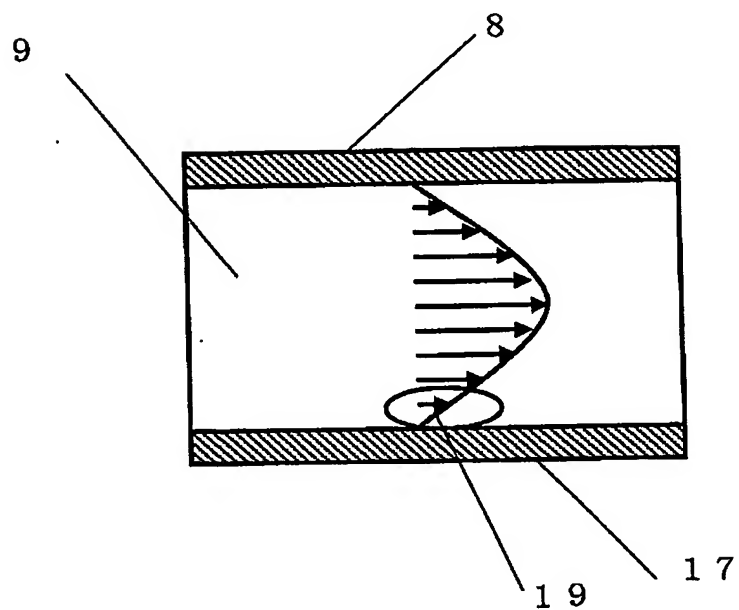
【図2】



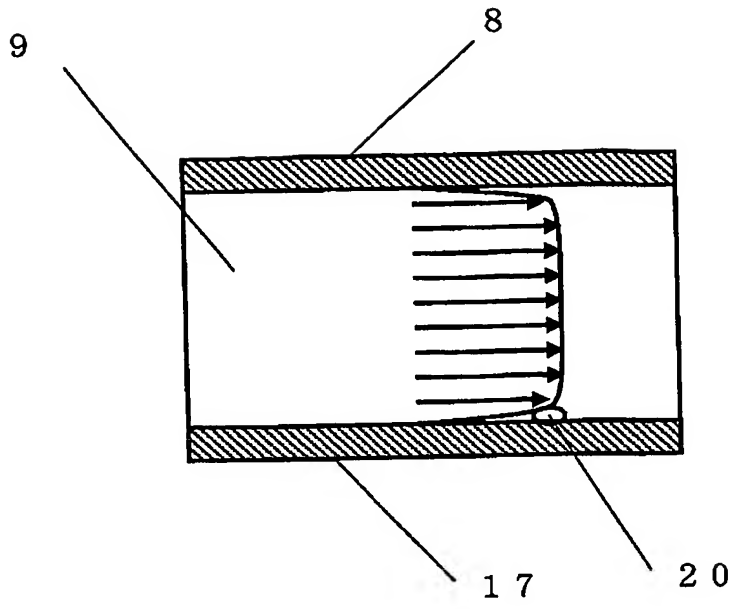
【図 3】



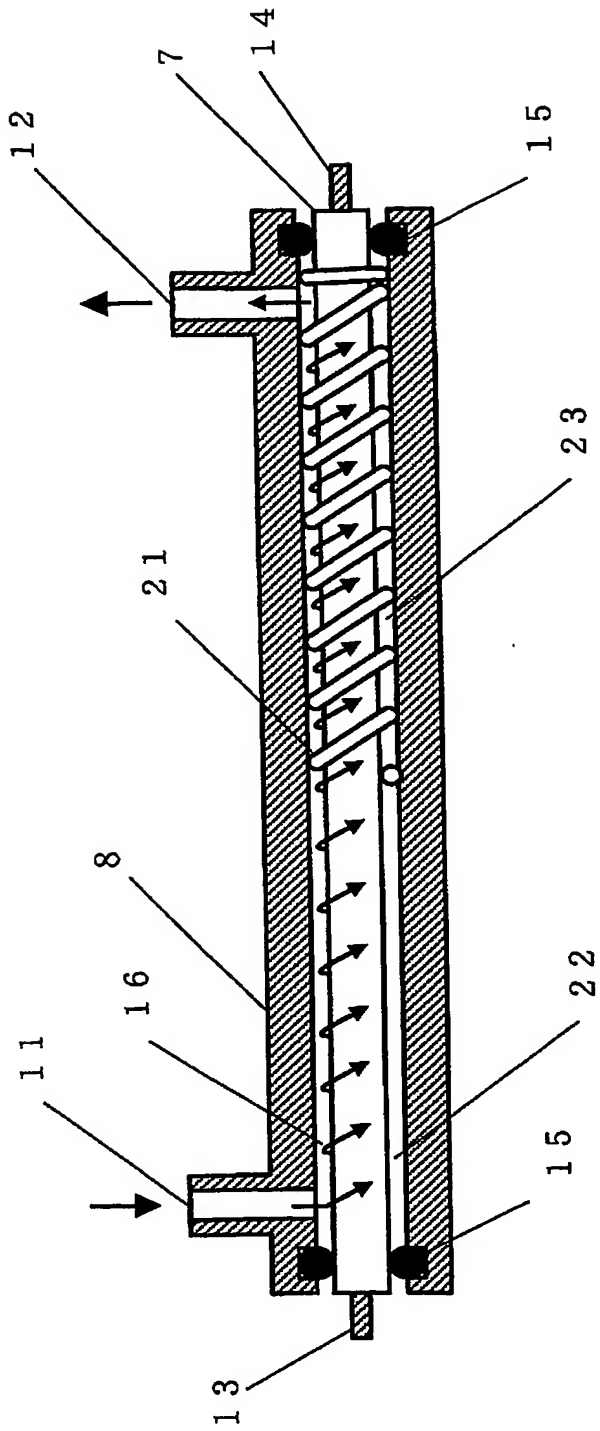
【図 4】



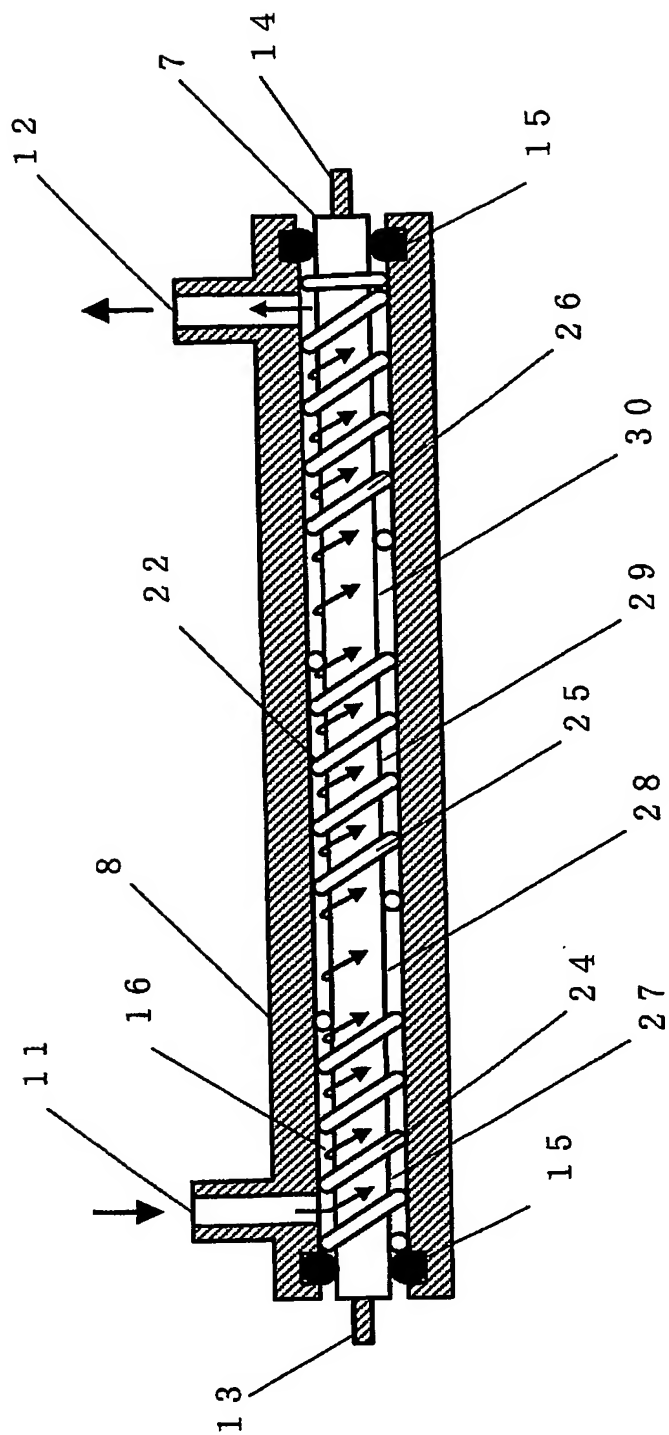
【図 5】



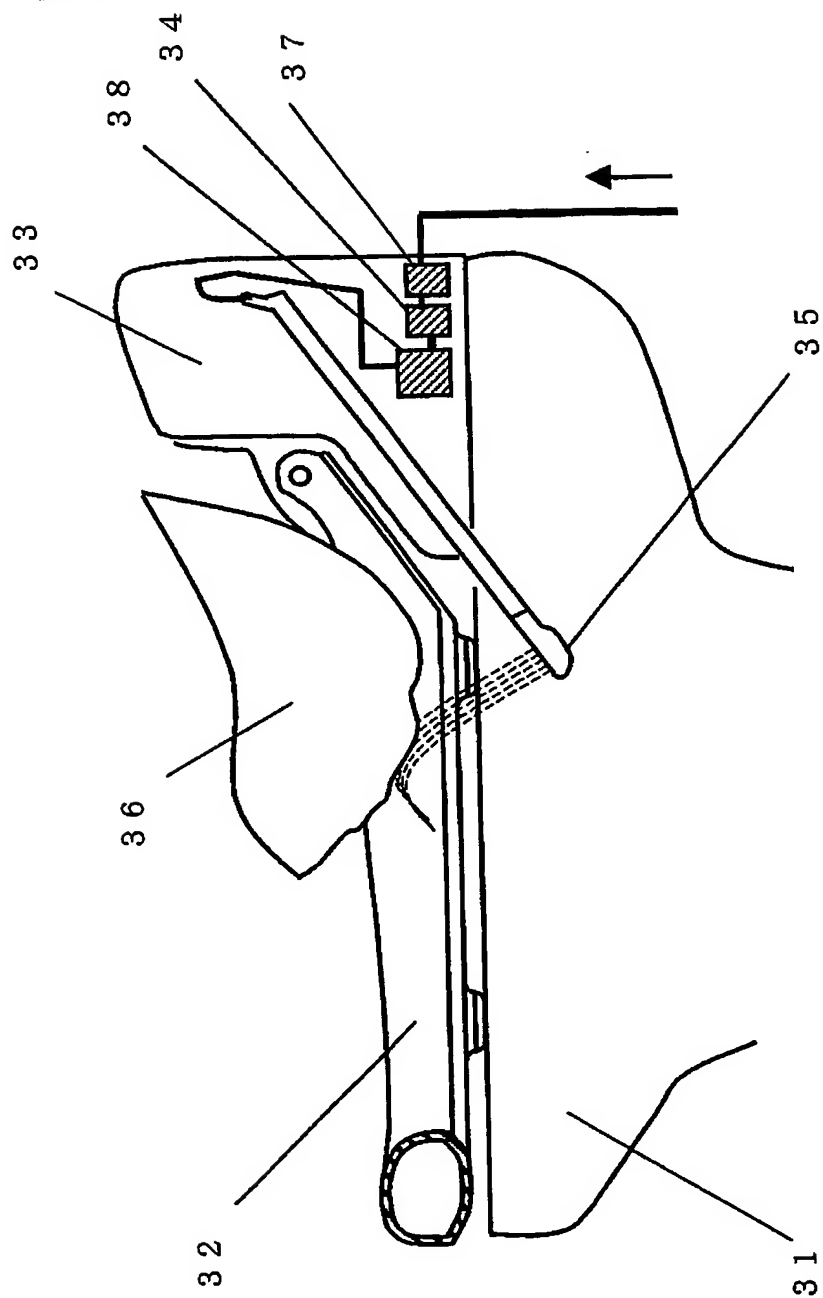
【図 6】



【図 7】



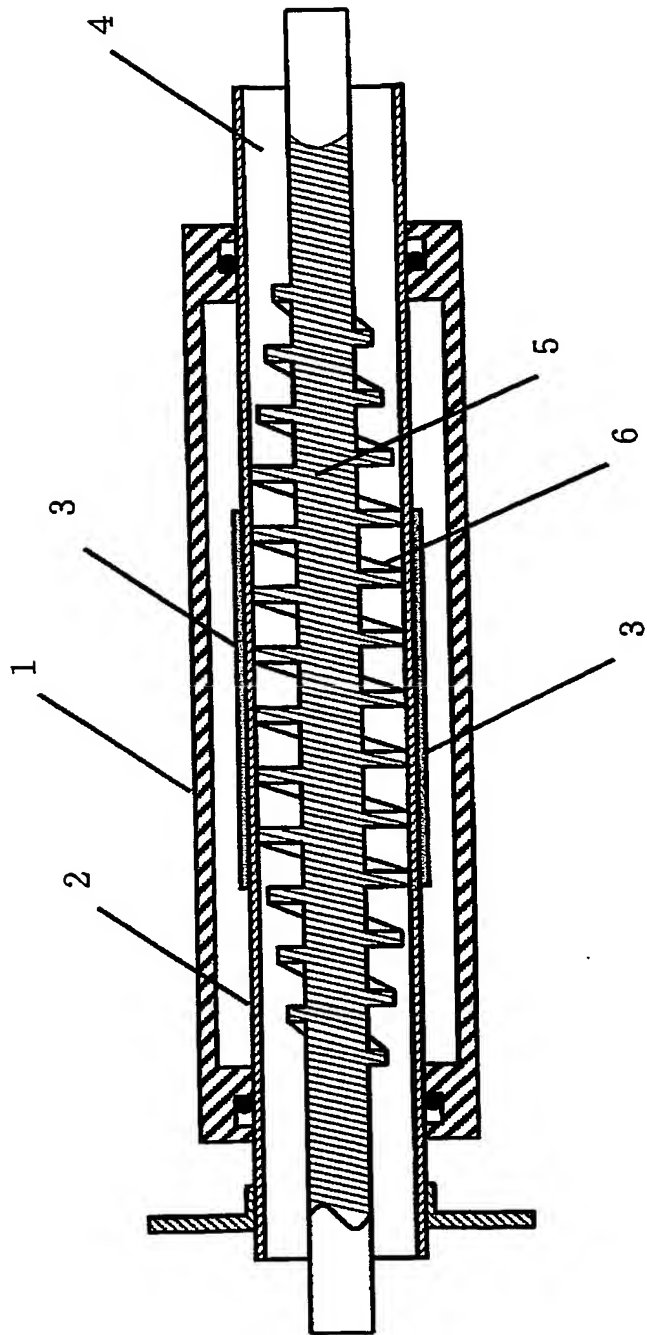
【図8】



33 衛生洗浄装置

34 熱交換器

【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 熱交換器の寿命を向上するためのものである。

【解決手段】 熱交換器は、発熱体の外周に設けた流路に乱流生成手段を設置することで、流路に乱流が生成され、発熱部表面に発生するスケールなどの付着物を剥離することができるので付着を防止することができ、小型で高効率を実現しかつ長寿命とすることができる。よって、衛生洗浄装置に適した熱交換器となり、耐久性のある衛生洗浄装置を実現できる。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 4 1 0 0 1 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社